



JUARA : Jurnal Olahraga 2 (1) (2017)

**JUARA : Jurnal Olahraga****PENERAPAN LATIHAN *PLYOMETRIC SKIPPING* DAN *ALTERNATE LEG BOUND* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN LOMPAT JAUH****Sartono****STKIP Muhammadiyah Kuningan**email: [satria\\_bms@upmk.ac.id](mailto:satria_bms@upmk.ac.id)**Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Perbedaan pengaruh antara program latihan plyometric skipping dan alternate leg bound terhadap kemampuan lompat jauh gaya jongkok, (2) Perbedaan kemampuan lompat jauh gaya jongkok antara siswa yang memiliki power otot tungkai tinggi, sedang dan rendah, (3) Pengaruh interaksi antara program latihan dan power otot tungkai terhadap kemampuan lompat jauh gaya jongkok. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan faktorial 2 x 3. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa putra kelas X Sekolah Menengah Kejuruan Ma'arif Nahdlatul Ulama 1 Sumpiuh Banyumas. Teknik sampling yang digunakan adalah purposive random sampling, besarnya sampel yang diambil yaitu sebanyak 60 siswa. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan ANAVA. Sebelum diuji dengan ANAVA, terlebih dulu menggunakan uji prasyarat analisis data dengan uji normalitas sampel (Uji Lilliefors dengan  $\alpha = 0,05$  %) dan Uji homogenitas varians (Uji Bartlett dengan  $\alpha = 0,05$  %). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) ada perbedaan pengaruh antara program latihan plyometric skipping dan alternate leg bound terhadap kemampuan lompat jauh gaya jongkok. Pengaruh program latihan plyometric alternate leg bound lebih baik dari pada program latihan plyometric skipping, (2) ada perbedaan kemampuan lompat jauh gaya jongkok antara siswa yang memiliki power otot tungkai tinggi, sedang, dan rendah. Kemampuan lompat jauh gaya jongkok pada siswa yang memiliki power otot tungkai tinggi lebih baik dari pada siswa yang memiliki power otot tungkai sedang, siswa yang memiliki power otot tungkai sedang lebih baik dari pada siswa yang memiliki power otot tungkai rendah, (3) terdapat interaksi antara program latihan dan power otot tungkai terhadap kemampuan lompat jauh gaya jongkok. Siswa yang memiliki power otot tungkai tinggi lebih cocok jika diberikan program latihan plyometric alternate leg bound. Siswa yang memiliki power otot tungkai sedang lebih cocok jika diberikan program latihan plyometric skipping. Siswa yang memiliki power otot tungkai rendah lebih cocok jika diberikan program latihan plyometric alternate leg bound.*

*Kata kunci : Plyometric, Skipping, Leg Bound, Power, Otot Tungkai.*

**Abstract**

*This study aims to determine: (1) Differences in influence between the plyometric skipping and alternate leg bound training programs on squat style long jump abilities, (2) Difference in squat style long jump ability between students who have high, medium and low limb muscle power 3) The*

---

*effect of the interaction between the exercise program and leg muscle power on the squat style long jump ability. This study used the experimental method with a 2 x 3 factorial design. The population in this study were the tenth-grade male students of the Sumpiuh Banyumas Ma'arif Nahdlatul Ulama 1 Middle School. The sampling technique used was purposive random sampling, the sample size was taken as many as 60 students. The data analysis technique in this study used ANOVA. Before being tested with ANAVA, first, use the data analysis prerequisite test with sample normality test (Lilliefors test with  $\alpha = 0.05\%$ ) and homogeneity test for variance (Bartlett Test with  $\alpha = 0.05\%$ ). Based on the results of the study it can be concluded as follows: (1) there is a difference in effect between the plyometric skipping training program and the alternate leg bound to the squat style long jump ability. The effect of the plyometric alternate leg bound training program is better than the plyometric skipping training program, (2) there is a difference in squat style long jump ability between students who have high, medium, and low limb muscle power. Squat style long jump ability in students who have high limb muscle power is better than students who have moderate leg muscle power, students who have moderate leg muscle power are better than students who have low leg muscle power, (3) there is an interaction between training program and leg muscle power to squat long jump ability. Students who have high limb muscle power are more suitable if given a plyometric alternate leg bound training program. Students who have moderate limb muscle power are more suitable if given a plyometric skipping training program. Students who have lower limb muscle power are more suitable if given a plyometric alternate leg bound training program.*

*Keywords: Plyometric, Skipping, Leg Bound, Power, Leg Muscles.*

© 2017 STKIP Muhammadiyah Kuningan

## PENDAHULUAN

Peningkatan prestasi olahraga atletik khususnya lompat jauh banyak mengalami kendala, karena kurangnya pengembangan teori dan pemanfaatan metode latihan yang didukung dari berbagai disiplin ilmu pengetahuan serta peningkatan kualitas pelatihan pembinaan olahraga. Menurut Jarver (2007:19) menyebutkan “Dalam cabang olahraga atletik ada empat nomor lompat yaitu nomor lompat jauh, lompatangkit, lompat tinggi dan lompat tinggi galah”.

Sebagai seorang guru seharusnya mengetahui dan memahami ilmu-ilmu pengetahuan yang terkait. Menurut Nossek (1982:1) “Berbagai ilmu yang berkaitan dengan olahraga antara lain adalah fisiologi latihan, biomekanika olahraga, pedagogi di bidang olahraga, sosiologi olahraga, psikologi olahraga dan kesehatan olahraga”. Hal ini penting karena pengetahuan-pengetahuan tersebut dapat diacu sebagai konsep yang mendasari dalam penetapan suatu metode latihan fisik yang efektif.

Prestasi olahraga tidak terlepas dari unsur kondisi fisik. Peningkatan kondisi fisik atlet bertujuan agar kemampuan fisik menjadi prima dan berguna menunjang aktivitas olahraga dalam rangka mencapai prestasi prima (Suharno HP., 1993:38). Latihan fisik setiap cabang olahraga merupakan pondasi utama dalam melatih teknik, taktik dan mental atlet. Untuk mendapatkan prestasi yang tinggi, hendaknya ditunjang kondisi fisik seperti kelincahan, kecepatan, kekuatan, koordinasi, daya tahan, waktu reaksi, kelentukan, power yang sangat dibutuhkan oleh atlet dalam lompat jauh. Seperti diungkapkan Mochamad Sajoto (1995:10) komponen kondisi fisik meliputi: kekuatan (*strength*), kecepatan (*speed*), daya tahan (*endurance*), daya ledak otot (*muscular*

*explosive power*), kelincahan (*agility*), keseimbangan (*balance*), kelentukan (*flexibility*), dan koordinasi (*coordination*). Semua komponen kondisi fisik harus dapat dikembangkan guna menunjang prestasi siswa.

Berkaitan dengan metode latihan kesegaran fisik umum dan khusus, dapat dikemukakan beberapa metode latihan fisik seperti latihan beban, latihan interval, latihan sirkuit, dan latihan *plyometrics*. Pada dasarnya latihan *plyometrics* adalah gerakan dari rangsangan peregangan otot secara mendadak supaya terjadi kontraksi yang lebih kuat. Latihan tersebut dapat menghasilkan peningkatan daya ledak dan kekuatan kontraksi. Daya ledak dan kekuatan kontraksi otot merupakan cermin peningkatan adaptasi fungsional *neuromuscular*. Peningkatan kontraksi otot merupakan perbaikan fungsi refleksi peregangan dari *muscle spindle*. Salah satu ciri penting latihan *plyometrics* adalah pengkondisian *neuromuskuler* sehingga memungkinkan adanya perubahan arah yang lebih cepat dan lebih kuat. Dengan mengurangi waktu yang diperlukan untuk perubahan arah ini, maka kekuatan dan kecepatan dapat ditingkatkan (Radcliffe & Farentinos, 1985:8-9).

Pemilihan dan penerapan metode latihan dalam latihan lompat jauh untuk siswa putra Sekolah Menengah Kejuruan Ma'arif Nahdlatul Ulama 1 Sumpiuh Banyumas yang diterapkan mampu meningkatkan hasil latihan siswa dalam penguasaan lompat jauh, maka pada penelitian ini dicobakan dua macam metode latihan yang diterapkan dalam proses latihan lompat jauh yakni metode latihan *plyometric skipping* dan *alternate leg bound* karena latihan *plyometric* merupakan suatu metode khusus untuk meningkatkan power

yang sesuai dengan cabang olahraga lompat jauh.

Latihan *plyometric* memang sudah dikenal dan sering digunakan secara luas untuk meningkatkan daya ledak. Latihan yang dilakukan untuk meningkatkan power otot tungkai harus melibatkan otot-otot yang akan dikembangkan yaitu otot tungkai serta sesuai dengan sistem energi yang digunakan dalam aktivitas tersebut. Tuntutan terhadap metode latihan yang efektif dan efisien didorong oleh kenyataan atau gejala-gejala yang timbul dalam latihan. Beberapa alasan tentang pentingnya kebutuhan metode latihan yang efisien menurut Rusli (1988:26) adalah “(1) Efisiensi akan menghemat waktu, energi atau biaya, (2) Metode efisien akan memungkinkan para siswa atau atlet untuk menguasai tingkat keterampilan yang lebih tinggi”.

Prestasi olahraga tidak terlepas dari unsur kondisi fisik. Peningkatan kondisi fisik atlet bertujuan agar kemampuan fisik menjadi prima dan berguna menunjang aktivitas olahraga dalam rangka mencapai prestasi prima (Suharno HP, 1993:38). Latihan fisik setiap cabang olahraga merupakan pondasi utama dalam melatih teknik, taktik dan mental atlet. Untuk mendapatkan prestasi yang tinggi, hendaknya ditunjang kondisi fisik seperti kelincahan, kecepatan, kekuatan, koordinasi, daya tahan, waktu reaksi, kelentukan, power yang sangat dibutuhkan oleh atlet dalam lompat jauh gaya jongkok. Seperti diungkapkan Mochamad Sajoto (1995:10) komponen kondisi fisik meliputi: kekuatan (*strength*), kecepatan (*speed*), daya tahan (*endurance*), daya ledak otot (*muscular explosive power*), kelincahan (*agility*), keseimbangan (*balance*), kelentukan (*flexibility*), dan koordinasi (*coordination*). Semua komponen kondisi

fisik harus dapat dikembangkan guna menunjang prestasi atlet yang salah satunya power otot tungkai.

Perbedaan siswa dalam hal power otot tungkai akan menjadi bahan pertimbangan yang sangat penting ketika guru memilih dan menentukan metode latihan yang sesuai dengan karakter masing-masing siswa, pemberian perlakuan yang berbeda dalam proses belajar agar siswa mencapai hasil yang optimal. Menurunnya power otot tungkai yang dimiliki siswa harusnya perlu menerapkan metode latihan yang membuat siswa lebih giat untuk berolahraga, bukan metode latihan yang membosankan, sehingga bila siswa sudah giat untuk berolahraga otomatis aktifitas akan meningkat yang pada akhirnya power otot tungkainya meningkat dan memudahkan dalam belajar lompat jauh. Power otot tungkai yang dimaksudkan disini adalah kemampuan otot tungkai untuk melakukan kerja atau melawan beban. Power otot tungkai tidak hanya dibutuhkan atau berperan dalam lompat jauh saja, tetapi pada hampir semua cabang olahraga, terutama untuk gerakan lari, melompat, meloncat, menendang dan gerakan-gerakan lain yang melibatkan kerja otot tungkai secara maksimal dalam waktu yang singkat.

Agar metode latihan yang akan diterapkan dapat dirancang dengan baik, terlebih dahulu ditelusuri faktor-faktor yang mempengaruhi lompat jauh. Latihan fisik pada setiap cabang olahraga merupakan pondasi utama dalam pembinaan teknik, taktik serta mental selanjutnya. Semua komponen biomotor harus dapat dikembangkan untuk menunjang prestasi siswa. Dengan modal fisik yang prima tentunya siswa akan dapat menguasai tahap latihan selanjutnya.

Atletik merupakan olahraga yang sudah dimasukkan dalam kurikulum pendidikan nasional sebagai materi pelajaran wajib untuk siswa, mulai kelas IV SD sampai tingkat SMU. Namun demikian tuntutan kemampuan yang diharapkan dari cabang olahraga lompat jauh ini untuk tingkat SMU sederajat sampai sekarang masih jauh dari yang diharapkan. Tentu dengan kondisi ini akan berimplikasi terhadap menurunnya kualitas hasil pelaksanaan proses pembelajaran yang dilaksanakan. Ada beberapa faktor penyebab kurang berhasilnya proses pembelajaran lompat jauh gaya jongkok yaitu terbatasnya sumber-sumber yang digunakan guru untuk mendukung proses pembelajaran pendidikan jasmani dan terbatasnya kemampuan guru pendidikan jasmani.

Kenyataan yang terjadi saat ini guru dihadapkan dengan keterbatasan waktu serta tidak memadainya alat-alat yang tidak sesuai dengan jumlah siswa yang akan dilatih sementara banyak materi yang akan dilatih kepada siswa. Permasalahan ini tentunya salah satu disebabkan keterbatasan kemampuan dan kualitas guru dalam mengelola dan memodifikasi metode latihan.

Berdasarkan uraian di atas diketahui bahwa latihan fisik memiliki peranan yang sangat penting serta berpengaruh terhadap pencapaian prestasi teknik seorang siswa. Metode latihan untuk meningkatkan prestasi pada cabang olahraga atletik lompat jauh gaya jongkok belum diterapkan khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan Ma'arif Nahdlatul Ulama 1 Sumpiuh Banyumas, maka penelitian ini berjudul "Penerapan Metode Latihan *Plyometric Skipping* dan *Alternate Leg Bound* Untuk Meningkatkan Kemampuan Lompat Jauh Gaya Jongkok Ditinjau Dari Power Otot Tungkai (Studi Eksperimen pada Siswa Putra Sekolah Menengah Kejuruan Ma'arif Nahdlatul Ulama 1 Sumpiuh Banyumas)".

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan rancangan faktorial  $2 \times 3$ . Menurut Sudjana (2002:148) eksperimen faktorial adalah eksperimen yang hampir atau semua taraf sebuah faktor dikombinasikan atau disilangkan dengan semua taraf tiap faktor lainnya yang ada dalam eksperimen.

Tabel 1. Kerangka Desain Penelitian

| Program Latihan<br>(A) | Variabel Atributif                                      | Power Otot Tungkai            |                               |                               |
|------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                        |   | (B)                           |                               |                               |
|                        | Variabel Manipulatif                                    | Tinggi                        | Sedang                        | Rendah                        |
|                        |   | (b <sub>1</sub> )             | (b <sub>2</sub> )             | (b <sub>3</sub> )             |
|                        | <i>Plyometric skipping</i> (a <sub>1</sub> )            | a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> | a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> | a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> |
|                        | <i>Plyometric alternate leg bound</i> (a <sub>2</sub> ) | a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> | a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> | a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> |

Keterangan:

a<sub>1</sub>b<sub>1</sub> : Kelompok siswa yang memiliki

power otot tungkai tinggi dilatih menggunakan *plyometric skipping*.

- $a_2b_1$  : Kelompok siswa yang memiliki power otot tungkai tinggi dilatih menggunakan *plyometric alternate leg bound*.
- $a_1b_2$  : Kelompok siswa yang memiliki power otot tungkai sedang dilatih menggunakan *plyometric skipping*.
- $a_2b_2$  : Kelompok siswa yang memiliki power otot tungkai sedang dilatih menggunakan *plyometric alternate leg bound*.
- $a_1b_3$  : Kelompok siswa yang memiliki power otot tungkai rendah dilatih menggunakan *plyometric skipping*.
- $a_2b_3$  : Kelompok siswa yang memiliki power otot tungkai rendah dilatih menggunakan *plyometric alternate leg bound*.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa putra kelas X Sekolah Menengah Kejuruan Ma'arif Nahdlatul Ulama 1 Sumpiuh Banyumas yang berjumlah 60 siswa. Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Sampel harus representatif, artinya segala karakteristik populasi hendaknya tercermin pula dalam sampel yang diambil. Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 60 siswa, yang diperoleh dengan teknik *purposive random sampling*. Menurut Sudjana (2002:148) teknik *purposive random sampling* yaitu dari jumlah populasi yang ada untuk menjadi sampel harus memenuhi ketentuan-ketentuan untuk memenuhi tujuan penelitian.

Seluruh populasi yang berjumlah 60 siswa tersebut, kemudian dilakukan tes dan pengukuran power otot tungkai, data hasil power otot tungkai tersebut dipakai untuk mengelompokkan yaitu sampel yang memiliki power otot tungkai tinggi, sampel yang memiliki power otot tungkai sedang dan sampel yang memiliki power otot tungkai rendah. Selanjutnya dirangking,

dari hasil rangking tersebut dibagi atas tiga kelompok yaitu tingkat power otot tungkai tinggi, sedang dan rendah. Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 60 siswa yang terdiri dari 20 siswa yang memiliki power otot tungkai tinggi, 20 siswa yang memiliki power otot tungkai sedang dan 20 siswa yang memiliki power otot tungkai rendah. Selanjutnya 20 siswa yang memiliki power otot tungkai tinggi, power otot tungkai sedang dan yang memiliki power otot tungkai rendah masing-masing dibagi menjadi dua kelompok dengan cara diundi (random), yaitu 10 siswa mendapatkan *plyometric skipping* dan 10 siswa sebagai kelompok yang mendapatkan *plyometric alternate leg bound*.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara tes dan pengukuran beberapa variabel penelitian:

1. Data power otot tungkai

Power otot tungkai diukur dengan tes *Standing Broad Jump* (Johnson and Nelson, 1986:83). Data power otot tungkai diukur sebanyak dua kali, yaitu sebelum perlakuan diberikan pada siswa putra Sekolah Menengah Kejuruan Ma'arif Nahdlatul Ulama 1 Sumpiuh Banyumas selaku sampel. Data power otot tungkai dapat dipakai untuk mengelompokkan (1) sampel yang memiliki power otot tungkai tinggi, (2) sampel yang memiliki power otot tungkai sedang dan (3) sampel yang memiliki power otot tungkai rendah.

2. Data kemampuan lompat jauh gaya jongkok

Pengambilan data kemampuan lompat jauh gaya jongkok digunakan dengan tes lompat jauh gaya jongkok (<http://www.home.vicnet.net.au/~brighton/Rules.htm>). Petunjuk pelaksanaan instrumen data keseluruhan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis

varian (ANOVA) rancangan faktorial 2 x 3 pada  $\alpha = 0,05$ . Jika nilai F yang diperoleh ( $F_0$ ) signifikan analisis dilanjutkan dengan uji rentang Newman-keuls (Sudjana, 2004:36). Untuk memenuhi asumsi dalam teknik anava, maka dilakukan uji normalitas (Uji *lilliefors*) dan uji

Homogenitas Varians (dengan uji *Bartlett*) (Sudjana, 2002:261-264).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Deskripsi Data

Tabel 1. Deskripsi Data Hasil Tes Kemampuan Lompat Jauh Gaya Jongkok Tiap Kelompok Berdasarkan Penggunaan Metode Latihan dan Tingkat Power Otot Tungkai

| Perlakuan  | Tingkat Power Otot Tungkai | Statistik | Hasil Tes Awal | Hasil Tes Akhir | Peningkatan |
|--|----------------------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|
| Metode Latihan <i>Plyometric Skipping</i>            | Tinggi                     | Jumlah    | 39,57          | 43,19           | 3,62        |
|  |                            | Rerata    | 3,957          | 4,319           | 0,362       |
|  |                            | SD        | 0,200          | 0,173           | 0,060       |
|  | Sedang                     | Jumlah    | 37,18          | 41,30           | 4,12        |
|  |                            | Rerata    | 3,718          | 4,130           | 0,412       |
|  |                            | SD        | 0,098          | 0,107           | 0,033       |
|  | Rendah                     | Jumlah    | 36,77          | 39,67           | 2,90        |
|  |                            | Rerata    | 3,677          | 3,967           | 0,290       |
|  |                            | SD        | 0,194          | 0,174           | 0,064       |
| Metode Latihan <i>Plyometric Alternate Leg Bound</i> | Tinggi                     | Jumlah    | 39,68          | 44,37           | 4,69        |
|  |                            | Rerata    | 3,968          | 4,437           | 0,469       |
|  |                            | SD        | 0,142          | 0,126           | 0,059       |
|  | Sedang                     | Jumlah    | 38,97          | 43,00           | 4,03        |
|  |                            | Rerata    | 3,897          | 4,300           | 0,403       |
|  |                            | SD        | 0,046          | 0,042           | 0,033       |
|  | Rendah                     | Jumlah    | 37,02          | 40,15           | 3,13        |
|  |                            | Rerata    | 3,702          | 4,015           | 0,313       |
|  |                            | SD        | 0,158          | 0,133           | 0,056       |

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh antara metode latihan *plyometric skipping* dan *alternate leg bound* terhadap kemampuan lompat jauh gaya jongkok. Pengaruh metode latihan *plyometric alternate leg bound* lebih baik dari pada metode latihan *plyometric skipping* dalam

kemampuan lompat jauh gaya jongkok.

2. Ada perbedaan kemampuan lompat jauh gaya jongkok antara siswa yang memiliki power otot tungkai tinggi, power otot tungkai sedang, dan power otot tungkai rendah. Kemampuan lompat jauh gaya jongkok pada siswa yang memiliki power otot tungkai tinggi lebih baik dari pada siswa yang memiliki power otot tungkai sedang, siswa yang memiliki power otot tungkai sedang lebih baik dari pada

siswa yang memiliki power otot tungkai rendah sebelum diberikan metode latihan.

3. Terdapat interaksi antara metode latihan dan power otot tungkai terhadap kemampuan lompat jauh gaya jongkok.
  - a. Siswa yang memiliki power otot tungkai tinggi lebih cocok jika diberikan metode latihan plyometric alternate leg bound.
  - b. Siswa yang memiliki power otot tungkai sedang lebih cocok jika diberikan metode latihan plyometric skipping
  - c. Siswa yang memiliki power otot tungkai rendah lebih cocok jika diberikan metode latihan plyometric skipping.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aip Syarifuddin. 1992. *Atletik*. Jakarta: Depdikbud. Dirjendikti. Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan
- Bernhard, Gunter. 1993. *Atletik Prinsip Dasar Latihan Loncat Tinggi, lompat Jauh, Jangkit, dan Loncat Galah*. Semarang: Dahara Prize.
- Bompa, Tudor O. 1993. *Power Training For Sport*. Toronto, Ontario Canada: Ginea Stoenescu. York University.
- Cholik Mutohir. 2002. *Pendidikan dan Pengembangan, Pelaksanaan Pendidikan Jasmani dan Olahraga di Sekolah dan Perguruan Tinggi*. IKIP Surabaya.
- Davis, D., Kimmet, T., Auty, M. 1989. *Physical Education; Theory and Practice Sport*. South Melbourne: The MacMiland Company of Australia, Pty. Ltd.
- Djumidar. 2007. *Dasar-Dasar Atletik*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Engkos Kosasih. 1993. *Olahraga Teknik dan Program Latihan*. Jakarta: Akademi Presinddo.
- Harsono. 1988. *Coaching Dan Aspek-Aspek Psikologis Dalam Coaching*. Jakarta: Ditjen Dikti.
- Hay, James G. 1993. *The Biomechanics of Sport Techniques 4<sup>th</sup> ed.* United States of America: Prentice-Hall, Inc.
- International Association of Athletics Federations. 2000. *Jumping Events Texts Book*. Development Program.
- Jarver, Jess. 2007. *Belajar dan Berlatih Atletik*. Bandung: Pioner Jaya
- Jonath, U, Hagg E, and Krempel, E. 1987. *Atletik I*. Alih bahasa Suparno. Jakarta: PT. Rosda Jaya.
- Mochamad Sajoto. 1995. *Peningkatan dan Pembinaan Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Semarang: Dahara Prize.
- Muller, Harald and Ritzdorf, Walfgang. 2000. *Lari, Lompat, Lempar*. Jakarta: IAAF-RDC.
- Sukadiyanto. 2005. *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Yogyakarta: FIK Universitas Negeri Yogyakarta.